

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-187752

(43)Date of publication of application : 04.07.2003

(51)Int.Cl. H01J 65/00
H01J 61/30

(21)Application number : 2002-338739 (71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 22.11.2002 (72)Inventor : PARK H-BIN
KIM KI-YOUNG
HONG JI-HYUN

(30)Priority

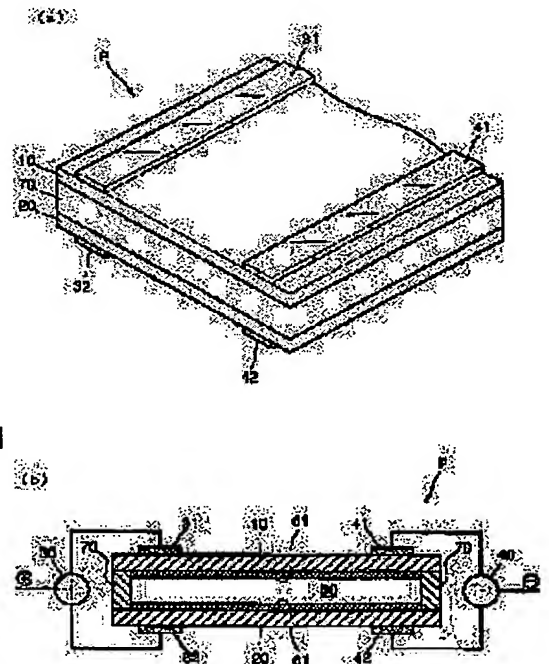
Priority number : 2001 200173017 Priority date : 22.11.2001 Priority country : KR

(54) PLASMA FLAT PLATE LAMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma flat plate lamp.

SOLUTION: In the plasma flat plate lamp, a top plate and a discharge space constituted of the top plate separated by a specified distance from a wall body are provided. In the discharge space, discharge gas is filled. Furthermore, a 1st pair of electrodes constituted of a 1st top plate electrode and a 1st bottom plate electrode facing each other with this discharge space between and a 2nd pair of electrodes constituted of a 2nd top plate electrode and a 2nd bottom plate electrode facing each other with the discharge space between in the same manner are provided. The 1st pair of electrodes and the 2nd pair of electrodes are provided in a state where they are separated from each other by the specified distance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-187752

(P2003-187752A)

(43) 公開日 平成15年7月4日 (2003.7.4)

(51) IntCl.⁷

H 0 1 J 65/00

識別記号

61/30

F I

H 0 1 J 65/00

61/30

テマコード* (参考)

B 5 C 0 4 3

E

T

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-338739(P2002-338739)

(22) 出願日 平成14年11月22日 (2002.11.22)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 1 - 7 3 0 1 7

(32) 優先日 平成13年11月22日 (2001.11.22)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅羅洞416

(72) 発明者 朴 亨 彬

大韓民国 京畿道 城南市 盆唐区 盆唐

洞 38番地 セッピールマウル 友邦アパ

ート 302棟 1703号

(72) 発明者 金 起 永

大韓民国 忠清北道 忠州市 安林洞

233番地 4統 2班

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

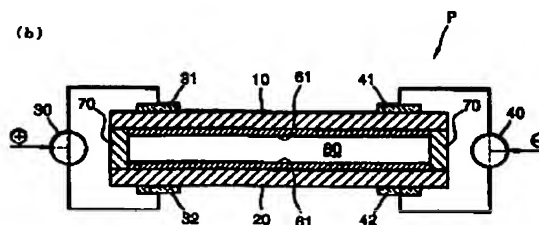
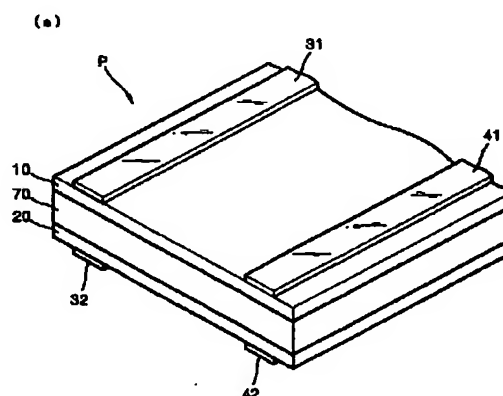
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマ平板ランプ

(57) 【要約】

【課題】 プラズマ平板ランプを提供する。

【解決手段】 本発明に係るプラズマ平板ランプは、上板と上板とが壁体により所定距離離間させて設けられて構成される放電空間を備えている。この放電空間には、放電ガスが充電されている。また、この放電空間を構成する上板および下板には、この放電空間を挟んで向き合った第1上板電極と第1下板電極とから構成される第1電極対と、同様に放電空間を挟んで向き合った第2上板電極と第2下板電極とから構成される第2電極対が設けられている。この第1電極対と第2電極対とはお互いに所定距離離間させた状態で設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上板と、

前記上板から所定距離離間させて設けられた下板と、
前記上板と前記下板との間に密閉された放電空間を形成する壁体と、

前記放電空間内に充填される放電ガスと、

前記上板に設けられた第1上板電極、および前記放電空間を挟んで前記第1上板電極と向い合わせに前記下板に設けられた第1下板電極から構成される第1電極対と、
前記上板に設けられた第2上板電極、および前記放電空間を挟んで前記第2上板電極と向い合わせに前記下板に設けられた第2下板電極から構成される第2電極対とを含み、

前記第2電極対は、前記第1電極対から所定距離離間させて設けられていることを特徴とするプラズマ平板ランプ。

【請求項2】 前記第1電極対及び前記第2電極対は、前記上板と前記下板の外面に各々形成されることを特徴とする請求項1に記載のプラズマ平板ランプ。

【請求項3】 前記第1電極対及び前記第2電極対は、前記上板と前記下板の内面に各々形成されることを特徴とする請求項1に記載のプラズマ平板ランプ。

【請求項4】 前記電極対をなす各電極の上には誘電体層が形成されており、前記電極が前記放電ガスに対して非接触状態にあることを特徴とする請求項3に記載のプラズマ平板ランプ。

【請求項5】 前記下板と、当該下板の内面に形成される蛍光体層との間に反射層が形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項4のうちいずれか一項に記載のプラズマ平板ランプ。

【請求項6】 前記壁体の内面に反射層が形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項4のうちいずれか一項に記載のプラズマ平板ランプ。

【請求項7】 前記第1上板電極及び第2上板電極は、光透過性物質で形成されることを特徴とする請求項1乃至請求項4のうちいずれか一項に記載のプラズマ平板ランプ。

【請求項8】 上板と、

前記上板から所定距離離間させて設けられた下板と、
前記上板と下板との間に密閉された放電空間を形成する壁体と、

前記放電空間内に充填される放電ガスと、

前記放電空間を複数の単位放電空間に区切るスペーサと、

前記上板に設けられた第1上板電極、および前記放電空間を挟んで前記第1上板電極と向い合わせに前記下板に設けられた第1下板電極から構成される第1電極対と、
前記上板に設けられた第2上板電極、および前記放電空間を挟んで前記第2上板電極と向い合わせに前記下板に設けられた第2下板電極から構成される第2電極対とを

含み、

前記第1電極対と前記第2電極対は、それぞれ単位放電空間毎に設けられており、

前記第2電極対は、前記第1電極対から所定距離離間させて設けられていることを特徴とするプラズマ平板ランプ。

【請求項9】 前記各単位放電空間に対応する第1電極対と第2電極対は前記上板及び前記下板の外面に各々形成されることを特徴とする請求項8に記載のプラズマ平板ランプ。

【請求項10】 前記各単位放電空間に対応する第1電極対と第2電極対は前記上板及び前記下板の内面に各々形成されることを特徴とする請求項8に記載のプラズマ平板ランプ。

【請求項11】 前記各電極対をなす各電極の上には誘電体層が形成されており、前記電極が放電ガスに対して非接触状態にあることを特徴とする請求項10に記載のプラズマ平板ランプ。

【請求項12】 前記下板と、前記下板の内面に形成される蛍光体層との間に反射層が形成されていることを特徴とする請求項8乃至請求項11のうちいずれか一項に記載のプラズマ平板ランプ。

【請求項13】 前記壁体の内面に反射層が形成されていることを特徴とする請求項8乃至請求項11のうちいずれか一項に記載のプラズマ平板ランプ。

【請求項14】 前記第1及び第2上板電極は光透過性物質で形成されることを特徴とする請求項8乃至請求項11のうちいずれか一項に記載のプラズマ平板ランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマ平板ランプに関するものである。より詳しくは、高輝度、高発光効率、そして均一な輝度などの諸特性を備えたプラズマ平板ランプに関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置(LCD:Liquid Crystal Display)のバックライトとして主に用いられる平板ランプは、従来、冷陰極蛍光ランプを用いるエッジライト型若しくはダイレクトライト型のプラズマ平板ランプが主流であったが、近年は、面放電型や対向放電型のプラズマ平板ランプが主流となりつつある。この面放電型のプラズマ平板ランプや、対向放電型のプラズマ平板ランプでは、発光効率の最適化や発光輝度を均一にするために、発光面の下部全体が放電空間として利用される。

【0003】一般に、面放電型のプラズマ平板ランプは、放電特性が安定しているという点で、対向放電型のプラズマ平板ランプよりも優れているが、全体的な輝度は対向放電型のプラズマ平板ランプよりも劣っている。

【0004】従来の面放電型のプラズマ平板ランプの一

例として、非特許文献1に開示されたプラズマ平板ランプがある。このプラズマ平板ランプでは、放電が局部的に集中することを防止するために、放電空間が複数の微小放電領域に区画されている。このプラズマ平板ランプの場合、安定した放電が可能となるが、各微小放電領域毎の発光輝度の違いや、各微小放電領域間のギャップのために、全体的な発光輝度の均一性が良くない。よって、光を均一に拡散させるために、拡散紙や拡散板を別に設ける必要があった。

【0005】

【非特許文献1】M. Ilmer et ほか著「Society for Information Display International Symposium Digest of Technical Papers 31」、2000年、931頁。

【0006】従来の面放電型のプラズマ平板ランプの他の一例として、図1に示すものがある（例えば非特許文献2）。図1に示すプラズマ平板ランプは、壁体7により互いに所定距離離間させて設けられた上板1および下板2と、この上板1と下板2との間に形成された放電ガスが充填される放電空間とから構成される。下板2の内面（放電空間側の面）の両側には、放電用電極3、4が形成されており、放電用電極3、4の上面には誘電体層5がそれぞれ形成されている。そして、上板1と下板2の放電空間に面する内面には蛍光体層6が設けられている。

【0007】このような構造を備えた従来の面放電型のプラズマ平板ランプは、自身の放電特性に起因して、輝度が低いという問題があった。

【0008】

【非特許文献2】Y. Ikeda et ほか著「Society for Information Display International Symposium Digest of Technical Papers 31」、2000年、938頁。

【0009】また、従来の対向放電型のプラズマ平板ランプの一例として、図2に示すものがある（例えば非特許文献2）。図2に示す対向放電型のプラズマ平板ランプは、壁体7aにより所定距離離間させて設けられた上板1a及び下板2aと、この上板1aと下板2aとの間に形成された放電ガスが充填される放電空間とから構成される。上板1aと下板2aの内面には、放電空間を挟んで電極3a、4aが互いに向い合うように設けられており、これら電極3a、4aの放電空間側の上面には蛍光体層6aが設けられている。

【0010】このような構造を有する対向放電型のプラズマ平板ランプは、図1に示す面放電型のプラズマ平板ランプに比べて輝度が優れている。しかしながら、過電流に起因して、放電効率が低く、放電が不安定であるという欠点を有する。

【0011】

【非特許文献3】J. Y. Choi et ほか著「Proceedings of the 1st International Display Manufacturing Conference」、2000年、21頁。

【0012】従来の対向放電型のプラズマ平板ランプの他の例として、図3に示すものがある（例えば非特許文献4）。図3に示す対向放電型平板ランプは、壁体7bにより所定距離離間させて設けられた上板1b及び下板2bと、この上板1bと下板2bとの間に形成された放電ガスが充填される放電空間とから構成される。そして、壁体7bの内側の面には、互に向い合うように設けられた電極3b、4bが設けられており、これら電極3b、4bは、誘電体層6bにより保護されている。また、上板1bと下板2bの放電空間側の内面には、蛍光体層6a、6bがそれぞれ設けられている。

【0013】このような構造を有する対向放電型のプラズマ平板ランプでは、過電流を防止することはできる。しかしながら、放電が不安定であり、特に放電が局部的に集中する傾向が大きいという問題があった。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したように、従来のプラズマ平板ランプでは、安定した放電が得られるが輝度が低い、若しくは輝度が高いが安定した放電が得られないという欠点を有している。そこで、本発明は高輝度で安定した放電特性を備えるプラズマ平板ランプを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために為された本発明は、上板と、前記上板から所定距離離間させて設けられた下板と、前記上板と前記下板との間に密閉された放電空間を形成する壁体と、前記放電空間内に充填される放電ガスと、前記上板に設けられた第1上板電極および前記放電空間を挟んで前記第1上板電極と向い合わせに前記下板に設けられた第1下板電極から構成される第1電極対と、前記上板に設けられた第2上板電極および前記放電空間を挟んで前記第2上板電極と向い合わせに前記下板に設けられた第2下板電極から構成される第2電極対とを含み、前記第2電極対は、前記第1電極対から所定距離離間させて設けられているプラズマ平板ランプに関するものである。

【0016】また、本発明は、上板と、前記上板から所定距離離間させて設けられた下板と、前記上板と下板との間に密閉された放電空間を形成する壁体と、前記放電空間内に充填される放電ガスと、前記放電空間を複数の単位放電空間に区切るスペーサと、前記上板に設けられた第1上板電極および前記放電空間を挟んで前記第1上板電極と向い合わせに前記下板に設けられた第1下板電極から構成される第1電極対と、前記上板に設けられた

第2上板電極および前記放電空間を挟んで前記第2上板電極と向い合わせに前記下板に設けられた第2下板電極から構成される第2電極対を含み、前記第1電極対と前記第2電極対は、それぞれ単位放電空間毎に設けられており、前記第2電極対は、前記第1電極対から所定距離離間させて設けられているプラズマ平板ランプに関するものである。

【0017】また、前記第1電極対及び第2電極対は、前記上板と下板の外面に、若しくは内面に各々形成されていることが好ましい。さらに、前記電極対をなす各電極の上には誘電体層が形成されており、前記電極が放電ガスに対して非接触状態にあると良い。

【0018】そして、前記下板と、下板の内面に形成される蛍光体層との間に反射層が形成されていることが好ましい。なお、反射層は、前記壁体の内面に形成されていても良い。そして、前記第1上板電極及び第2上板電極は光透過性物質で形成されることが望ましい。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るプラズマ平板ランプの好ましい実施態様を、図4(a)及び図4(b)を参照しながら説明する。本発明に係るプラズマ平板ランプPでは、上板10と下板20とが壁体70により所定距離離間させた状態で設けられており、この上板10と下板20との間には放電ガスが充填される放電空間80が形成されている。

【0020】上板10と下板20の放電空間80側の面には、蛍光体層61が設けられている。そして、上板10と下板20の外面には、第1上板電極31、第1下板電極32、第2上板電極41、第2下板電極42が各々設けられている。第1上板電極31と第1下板電極32、そして第2上板電極41と第2下板電極42は、放電空間80を挟んでそれぞれ向かい合わせで設けられている。なお、第1上板電極31と第1下板電極32とのワンセットは、請求項における第1電極対に相当する。そして、第2上板電極41と第2下板電極42とのワンセットは、請求項における第2電極対に相当する。

【0021】第1上板電極31と第1下板電極32とは、電極間（第1上板電極31と第1下板電極32）での放電が生じないように、それぞれ同じ電位に保たれている。第2上板電極41と第2下板電極42もまた、第2上板電極41と第2下板電極42との間で放電が生じないように、それぞれ同じ電位に保たれている。

【0022】なお、第1電極対側から第2電極対側への放電が生じるように、第1電極側の電位と、第2電極側の電位とは、所定の電位差が設定されている。

【0023】第1上板電極31と第1下板電極32とは電氣的に接続されている。第1上板電極31と第1下板電極32との電氣的な接続は、直接的な電氣的接続であっても良いが、第1上板電極31と第1下板電極32とが同じ電位となるように調節することができると共に、

第1上板電極31と第1下板電極32との相互の電氣的干渉を排除することができる電氣的連結手段30を介した接続であっても良い。

【0024】第2上板電極41と第2下板電極42もまた、第1上板電極31と第1下板電極32の場合と同様の構成で接続されている。すなわち、第2上板電極41と第2下板電極42とは電氣的に接続されている。この第2上板電極41と第2下板電極42との接続は、直接的な電氣的接続であっても良いが、第2上板電極41と第2下板電極42とが同じ電位となるように調節することができると共に、第2上板電極41と第2下板電極42との相互の電氣的干渉を排除することができる電氣的連結手段40を介した接続であっても良い。

【0025】図4(a)及び図4(b)に示すプラズマ平板ランプの場合、第1電極対（第1上板電極31と第1下板電極32）、そして第2電極対（第2上板電極41と第2下板電極42）は、それぞれ放電空間内に設けられていない。そして、第1電極対側及び第2電極対側に印加される電源は、交流電圧または直流性パルス電圧である。なお、単なる直流電圧では放電の維持ができないので、図4(a)及び図4(b)に示すプラズマ平板ランプには適用していない。

【0026】図5は、本発明のプラズマ平板ランプの第2実施例を示す。図5に示す本発明に係るプラズマ平板ランプは、図4(a)及び図4(b)に示されたプラズマ平板ランプと電極配置が異なる。図4(a)及び図4(b)に示すプラズマ平板ランプでは、電極対が上板10と下板20の外面に形成されている。一方、図5に示すプラズマ平板ランプでは、電極対が上板10と下板20の内面、すなわち放電空間80側に設けられている。

【0027】図5に示すように、第2実施例に示すプラズマ平板ランプでは、上板10と下板20とが壁体70により所定距離離間させた状態で設けられており、この上板10と下板20の間には放電ガスが充填される放電空間80が形成されている。

【0028】上板10と下板20の放電空間80側の面には、蛍光体層61が設けられている。そして、上板10と下板20の内面であって壁体70の近傍の位置には、第1上板電極31、第1下板電極32、第2上板電極41、第2下板電極42が設けられている。ここで、第1上板電極31と第1下板電極32、そして第2上板電極41と第2下板電極42は、放電空間80を挟んでそれぞれ向かい合わせで設けられている。

【0029】また、これら第1上板電極31、第1下板電極32、第2上板電極41、第2下板電極42の上には、誘電体層（保護層）50が設けられている。なお、この誘電体層50は、省略することも可能である。

【0030】この図5に示すプラズマ平板ランプの駆動原理およびプラズマ平板ランプへ供給される電圧の構成は、図4(a)、図4(b)に示すプラズマ平板ランプ

の場合と同じであるのでここではその説明を省略する。

【0031】図6は、本発明のプラズマ平板ランプの第3実施例を示したものである。この図には、図5に示したプラズマ平板ランプが、アレイ状に複数配置された構造が示してある。なお、図7は、図6のA-A線断面図である。

【0032】図6に示すプラズマ平板ランプPは、それぞれ独立した放電空間を有する単位放電領域P1、P2、P3、P4に区画されている。各单位放電領域P1、P2、P3、P4は、図5に示したプラズマ平板ランプの構造と同様の構造を有しており、それぞれ独立して放電電極が設けられている。図7に示すように、単位放電領域では、上板10aと下板20aとが壁体70aにより所定距離離間させた状態で設けられており、この上板10と下板20との間には放電ガスが充填される放電空間が形成されている。この放電空間は、スペーサ71aにより単位放電空間80a、80bに区画されている。このように放電空間を、小さな面積の放電区間に区画することにより、ランプ内部と外部との圧力差により、プラズマ平板ランプが破損することを防止している。

【0033】図から明らかなように、各单位放電空間80a、80bは、それぞれ独立した放電構造を有している。すなわち、各单位放電領域P1、P2の上板10aと下板20aとの間には、壁体70aとスペーサ71aが設けられているので、これにより放電ガスが充填される放電空間80a、80bが形成されている。

【0034】各放電空間80a、80bでは、上板10aと下板20aの放電空間80a、80b側の面には、蛍光体層61が設けられている。そして、上板10と下板20の内面であって壁体70aまたはスペーサ71aの近傍の位置には、第1上板電極31a、第1下板電極32a、第2上板電極41a、第2下板電極42aが設けられている。これら第1上板電極31a、第1下板電極32a、第2上板電極41a、第2下板電極42aの上には、誘電体層50aが設けられている。このような構造を有するプラズマ平板ランプは、大面積の照明が要求される装置に有用である。

【0035】図7に示すプラズマ平板ランプにおいて、上板10aの内面側に位置すると共にスペーサ71aを挟んで互いに向い合う第2上板電極41a、第2上板電極41aは、電気的に接続されている。また同様に、下板20aに設けられた第2下板電極42a、第2下板電極42aも電気的に接続されている。

【0036】この隣接する第1上板電極41aおよび第2下板電極42aの構造はこの構造に限定されるものではない。たとえば、隣接する第1上板電極41a、41aと、第2下板電極42a、42aとを一体的に形成した構成とすることも可能である。また、図8に示すように、共通電極41a'、42a'をそれぞれ、単位放電

空間80a、80bを跨いで一体的に設けた構成とすることも可能である。

【0037】図9は、本発明に係るプラズマ平板ランプの第4の実施例を示す図である。この図に示すプラズマ平板ランプは、図4(a)及び図4(b)に示した第1実施例におけるプラズマ平板ランプを、図7に示すプラズマ平板ランプのアレイ構造に応用したものである。

【0038】図9に示すように、上板10aと下板20aとが壁体70aにより所定距離離間させた状態で設けられており、この上板10aと下板20aとの間には、放電ガスが充填される放電空間が形成されている。

【0039】この放電空間内には、放電区間を単位放電空間80a、80bに区画するスペーサ71aが設けられている。このように放電空間を、小さな面積の放電区間に区画することにより、ランプ内部と外部との圧力差により、プラズマ平板ランプが破損することを防止している。

【0040】各放電空間80a、80bでは、上板10aと下板20aの放電空間80a、80b側の面には、蛍光体層61がそれぞれ設けられている。上板10aと下板20aの外面であって、壁体70aまたはスペーサ71aの近傍の位置には、第1上板電極31b、第1下板電極32b、第2上板電極41b、第2下板電極42bが設けられている。これら第1上板電極31a、第1下板電極32a、第2上板電極41a、第2下板電極42aの上には、誘電体層等の保護層を設ける構成とすることが可能である。このような構造を有するプラズマ平板ランプは、大面積の照明が要求される装置に有用である。

【0041】図9に示すプラズマ平板ランプにおいて、上板10aの外側で互いに隣接する第2上板電極41b、第2上板電極41bは、電気的に接続されている。また同様に、下板20aに設けられた第2下板電極42b、第2下板電極42bも電気的に接続されている。なお、図8に示すプラズマ平板ランプの場合のように、上板10a上の各第2上板電極41b、41bと、下板20a上の各第2下板電極42b、42bを、それぞれ一体的に形成することも可能である。

【0042】以上説明したプラズマ平板パネルでは、下板と、当該下板の上に設けられた蛍光体層との間に反射層を介在される構成としても良い。このような構成とすると、下板側に向かう光を上板側に反射させて輝度を向上させることができる。

【0043】この反射層を設ける位置は特に限定されるものではなく、光を反射させることにより輝度の向上が期待される位置で有れば、どこに設けても良い。例えば、壁体の部分に設けた構成とすることも可能である。

【0044】前述の放電空間内に電極が形成された構造において、電極上に誘電体層（保護層）が設けられていない場合には、プラズマ平板ランプは直流電圧で駆動す

る構成とすることが好ましい。一方、誘電体層（保護層）が設けられている構造であって、電極が上板と下板の外面に形成される構造である場合には、交流電圧または高電位の直流性パルス電圧により駆動される構成とすることが好ましい。

【0045】本発明の平板ランプの駆動には、従来公知の様々な駆動方式が採用可能である。放電ガスが充填された放電空間の電極間に電圧を印加すると、プラズマ放電が起こり、放電が持続する。この際に中性ガス原子及び分子を励起させる高温の電子が発生する。

【0046】この電子により励起された励起状態の原子及び分子が、基底状態に戻る際に発する紫外線が、放電空間内に塗布された蛍光体を励起して可視光を発生させる。上板に塗布された電極が外部から見えるのを防止するために、電極及び誘電体を、光透過度が高い物質で形成する構成や、上板上に拡散板を設ける構成としても良い。

【0047】また、局所的な放電の防止や、安定した放電が起こるようにするために、図10（a）や図10（b）に示すような電極形状とすることが可能である。図10（a）に示す電極では、電極10の幅が狭い部分と広い部分とが、周期的に交互に配置されている。図10（b）に示す電極では、上板10または下板20に設けられた電極31と誘電体層の高さが周期的に変わるように構成されている。

【0048】上板及び下板の外面に電極が形成される構成の場合、上板と下板自体が誘電体の役割をするので、上板又は下板自身に屈曲を形成すれば誘電体層の高さに変化をあたえることが可能となる。

【0049】図11乃至図14は本発明に係るプラズマ平板ランプの放電特性のシミュレーション結果を示す。図11（a）は、図1に示す従来のプラズマ平板ランプのように、電極が下板に形成されている面放電型のプラズマ平板ランプの電位分布を示す図である。図11（b）は、図5に示す本発明に係るプラズマ平板ランプにおいて、図11（a）と同じ条件で求めた電位分布を示す図である。

【0050】図11（a）及び図11（b）に示すように、従来のプラズマ平板ランプ、そして本発明に係るプラズマ平板ランプの両方とも、電極近くにおける電位分布は曲がっていて、一般の対向電極型のプラズマ平板ランプに比べて放電の集中現象がほとんどなく、スパッタリングによる寿命減少現象も少ないことが判る。しかしながら、図11（b）の本発明に係るプラズマ平板ランプの場合、図11（a）に図示された表面放電型のプラズマ平板ランプよりも、中心部の電場分布の特徴は、対向電極型のプラズマ平板ランプと似ている。すなわち、電場がランプの中央を中心として分布していることが判る。

【0051】図12（a）は、図1に示す従来の面放電

型のプラズマ平板ランプの電子密度の分布図である。そして、図12（b）は、図5に示す本発明に係るプラズマ平板ランプの電子密度の分布図である。本発明に係るプラズマ平板ランプは、図12（b）に示すように、図12（a）に示す従来のプラズマ平板ランプの電子密度に比べて、電子分布が中央に集中している。そのため、電子やイオンが壁と衝突して無くなる現象である拡散損失が少ないことが判る。

【0052】図13（a）は、図1に示す従来の面放電型のプラズマ平板ランプにおいて、キセノンを励起させるのに要するエネルギーの分布を示す図であり。図13（b）は、図5に示す本発明に係るプラズマ平板ランプにおいて、キセノンを励起させるのに要するエネルギーの分布を示す図である。

【0053】励起状態にあるキセノン原子または分子が基底状態に戻る際に、紫外線が発せられ、この紫外線により蛍光体が励起されて可視光を発する。よって、同じ構造においてキセノンを励起させるのに使用されたエネルギーを比較することは、発光輝度を比較することに事実上該当する。本発明のプラズマ平板ランプの方が、前述の電子分布の場合と同様に、励起エネルギー分布が中央に集中している。よって、エネルギー密度が、図1の従来の面放電型のプラズマ平板ランプより高いことが判る。

【0054】図14（a）は、従来のプラズマ平板ランプにおいて、入力エネルギーが使用された箇所をその割合で示した図である。図14（b）は、本発明に係るプラズマ平板ランプにおいて、入力エネルギーが使用された箇所をその割合で示した図である。

【0055】実際の発光に寄与するエネルギーは、中性粒子を電子により励起させるために使用されたエネルギーであるので、全体エネルギーに占める励起に使用されたエネルギーの割合から発光効率を比較できる。中性粒子の励起に使われたエネルギーの全体エネルギーに対する比をUV効率という。

【0056】図14（a）及び図14（b）に示すように、同じ条件で本発明に係るプラズマ平板ランプ（図14（b））の場合にUV効率が5%であって、図14（a）に示された従来のプラズマ平板ランプの2%より優秀であることが判る。

【0057】図15は、キセノン（4%）／ネオンの混合気体に対して同じ大きさを有する従来のプラズマ平板ランプと本発明に係るプラズマ平板ランプの実験製作品とに関する実験結果である。駆動周波数は15.2kHzでACパルス駆動し、駆動パルスのピーク電圧は2.8kVとした。輝度及び効率は本発明に係るプラズマ平板ランプが従来の平板ランプより高く現れた。

【0058】

【発明の効果】本発明に係るプラズマ平板ランプは、従来の面放電型のプラズマ平板ランプの長所である安定し

た放電特性を有し、対向放電型プラズマ平板ランプの特徴である高発光輝度を有しながらも従来の面放電型のプラズマ平板ランプ及び対向放電型のプラズマ平板ランプの短所である低輝度及び不安定した放電特性は有していない。いくつかの模範的な実施例が説明され、添付された図面に示されたが、これら実施例は単に広い範囲の発明を例示し、これを制限せず、そして本発明は図示されて説明された構造及び配列に限定されないという点を理解せねばならないが、これは多様な他の修正が当業者により実行できるからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の面放電型のプラズマ平板ランプの概略的断面図である。

【図2】従来の対向放電型のプラズマ平板ランプの概略的断面図である。

【図3】従来の対向放電型のプラズマ平板ランプの概略的断面図である。

【図4】(a)は、本発明に係るプラズマ平板ランプの第1実施例を示す概略的斜視図である。(b)は(a)に示された本発明に係るプラズマ平板ランプの概略的断面図である。

【図5】本発明に係るプラズマ平板ランプの第2実施例を示す概略的断面図である。

【図6】本発明に係るプラズマ平板ランプの第3実施例を示す概略的斜視図である。

【図7】図6のA-A線断面図である。

【図8】図6に示された本発明に係るプラズマ平板ランプで第2電極対の変形例を示した部分抜すい断面図である。

【図9】本発明に係るプラズマ平板ランプの第4実施例を示す概略的断面図である。

【図10】図10(a)は、本発明に係るプラズマ平板ランプに適用される電極の変形例を示す平面図であり、

図10(b)は、本発明に係るプラズマ平板ランプに適用される電極の他の変形例を示す断面図である。

【図11】図11(a)は、従来の面放電型のプラズマ平板ランプの電位分布図である。図11(b)は、図5に示された本発明のプラズマ平板ランプの電位分布図である。

【図12】図12(a)は、従来の面放電型のプラズマ平板ランプの電子密度分布図である。図12(b)は、図5に示された本発明のプラズマ平板ランプの電子密度分布図である。

【図13】図13(a)は、従来の面放電型のプラズマ平板ランプにおいて、キセノンを励起させるのに使われたエネルギーの分布図である。図13(b)は、本発明に係るプラズマ平板ランプにおいて、キセノンを励起させるのに使われたエネルギーの分布図である。

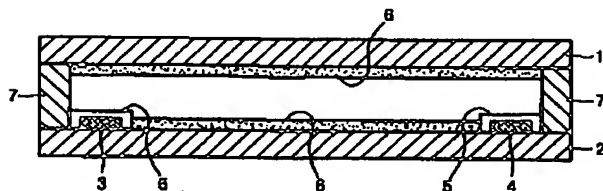
【図14】図14(a)は、従来の面放電型のプラズマ平板ランプにおいて、入力エネルギーが使われた箇所を割合で示した図面である。図14(b)は、本発明に係るプラズマ平板ランプにおいて、入力エネルギーが使われた箇所を割合で示した図面である。

【図15】キセノン(4%)／ネオンの混合気体に対して同じサイズまたは規模を有する従来の平板ランプと本発明による平板ランプとの実際製作品の実験結果を示すグラフである。

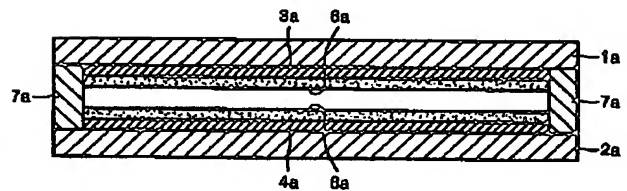
【符号の説明】

- 10・・・上板
- 20・・・下板
- 31、32・・・第1電極対
- 41、42・・・第2電極対
- 70・・・壁体
- 80・・・放電空間
- P・・・ランプ

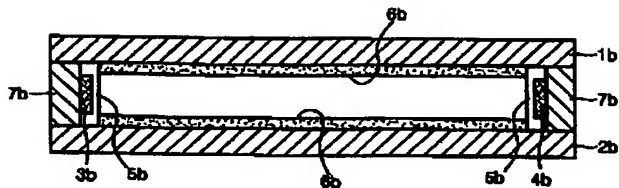
【図1】



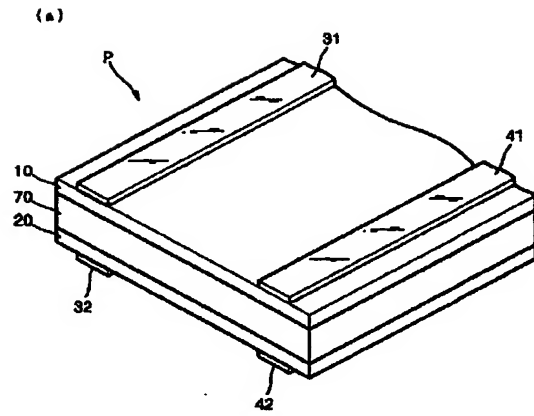
【図2】



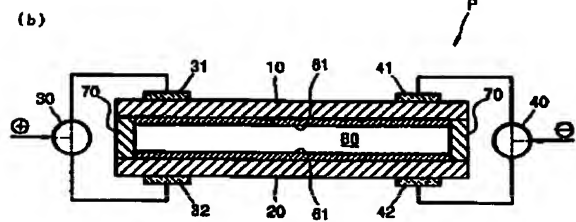
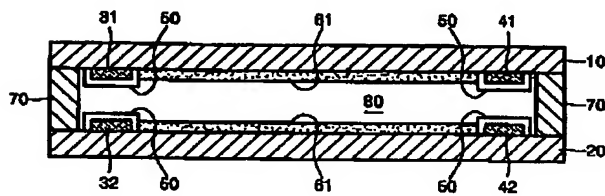
【図3】



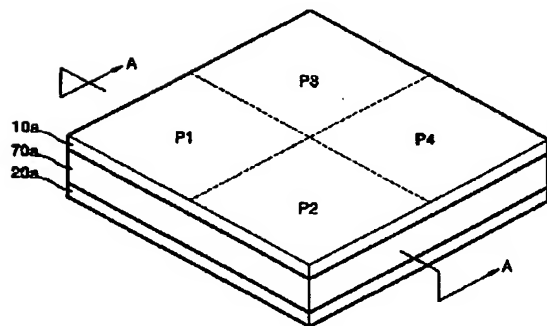
【図4】



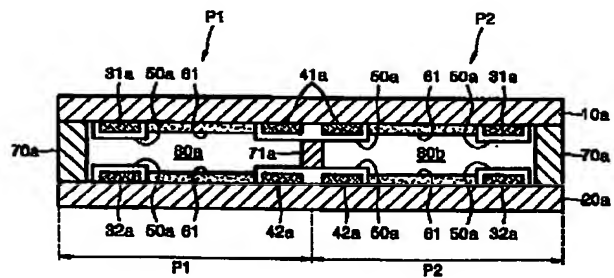
【図5】



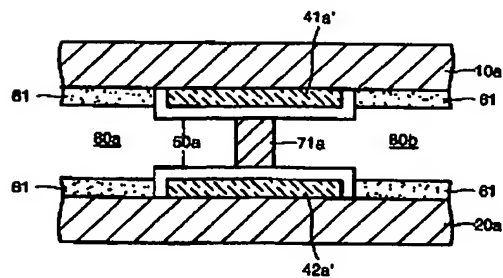
【図6】



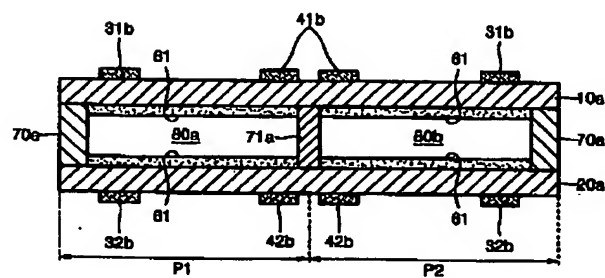
【図7】



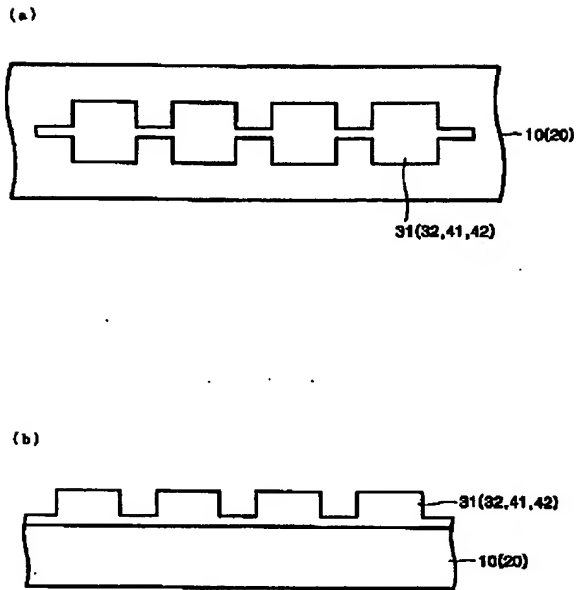
【図8】



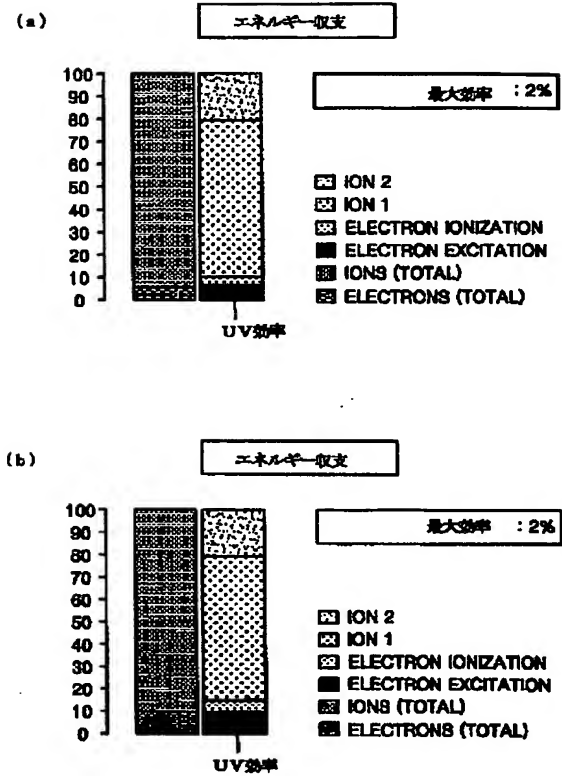
【図9】



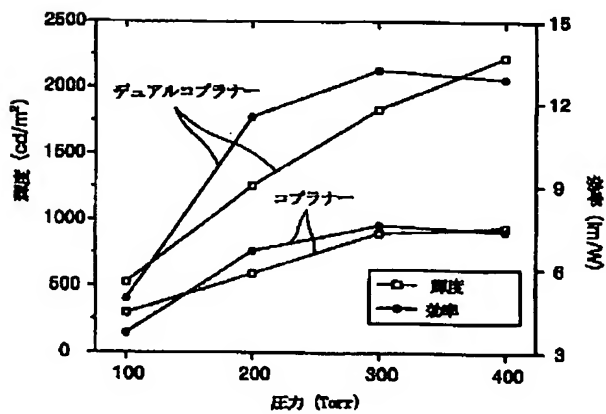
【図10】



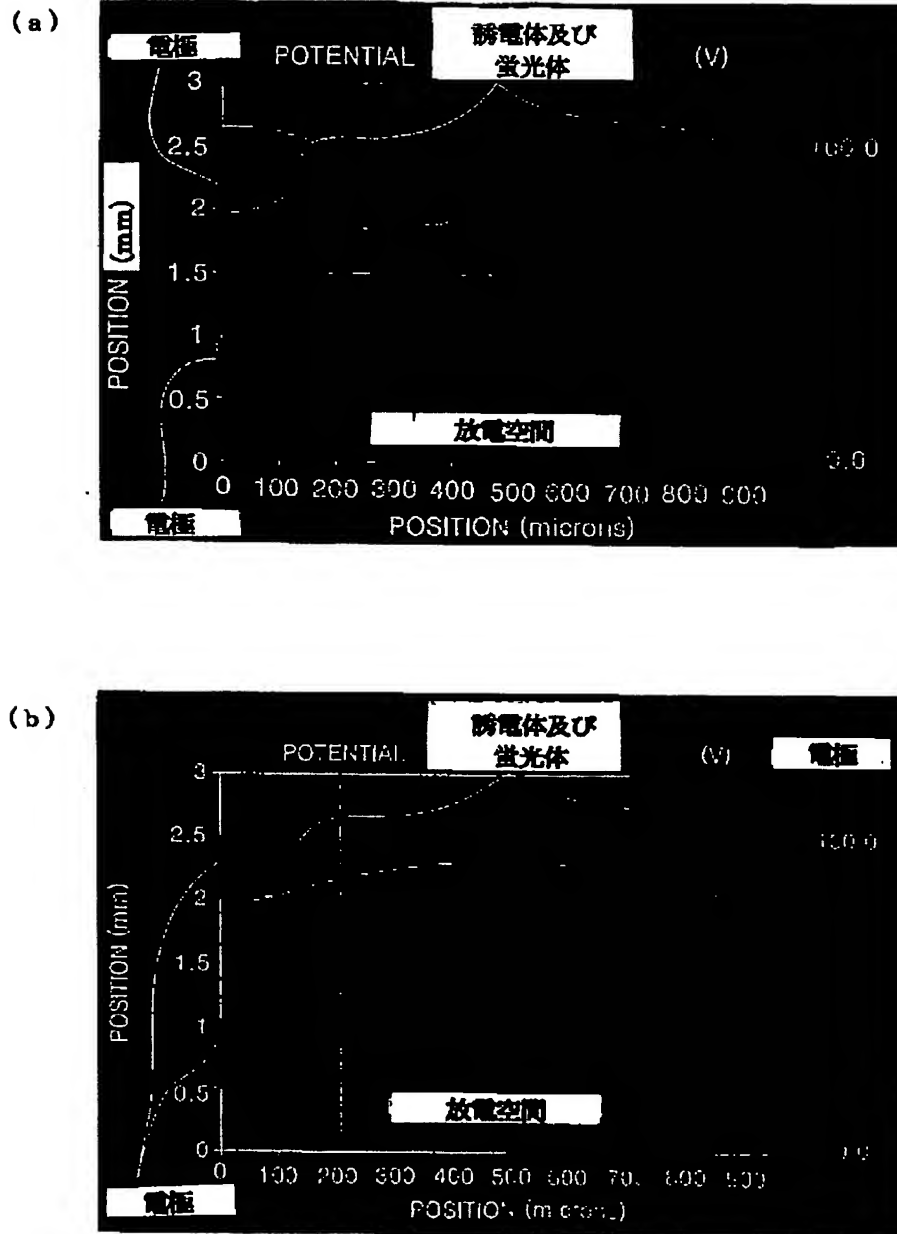
【図14】



【図15】

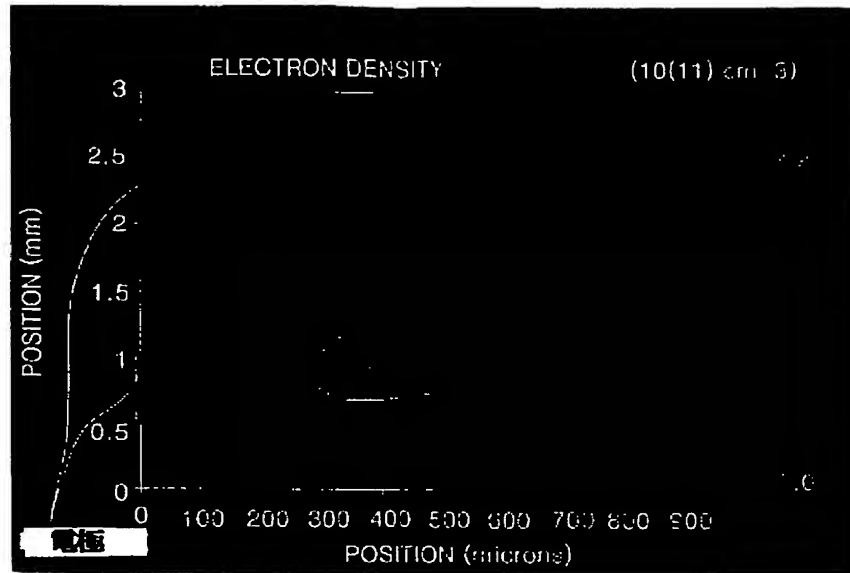


【図11】

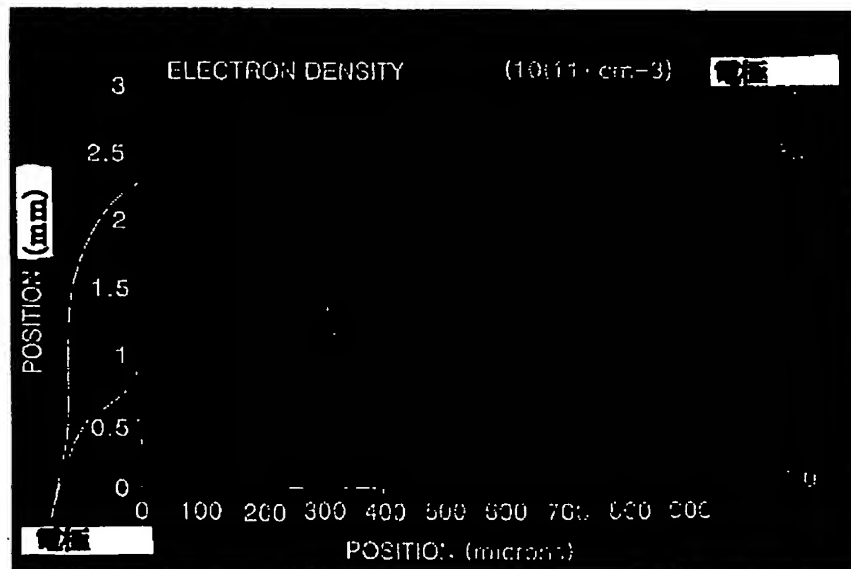


【図12】

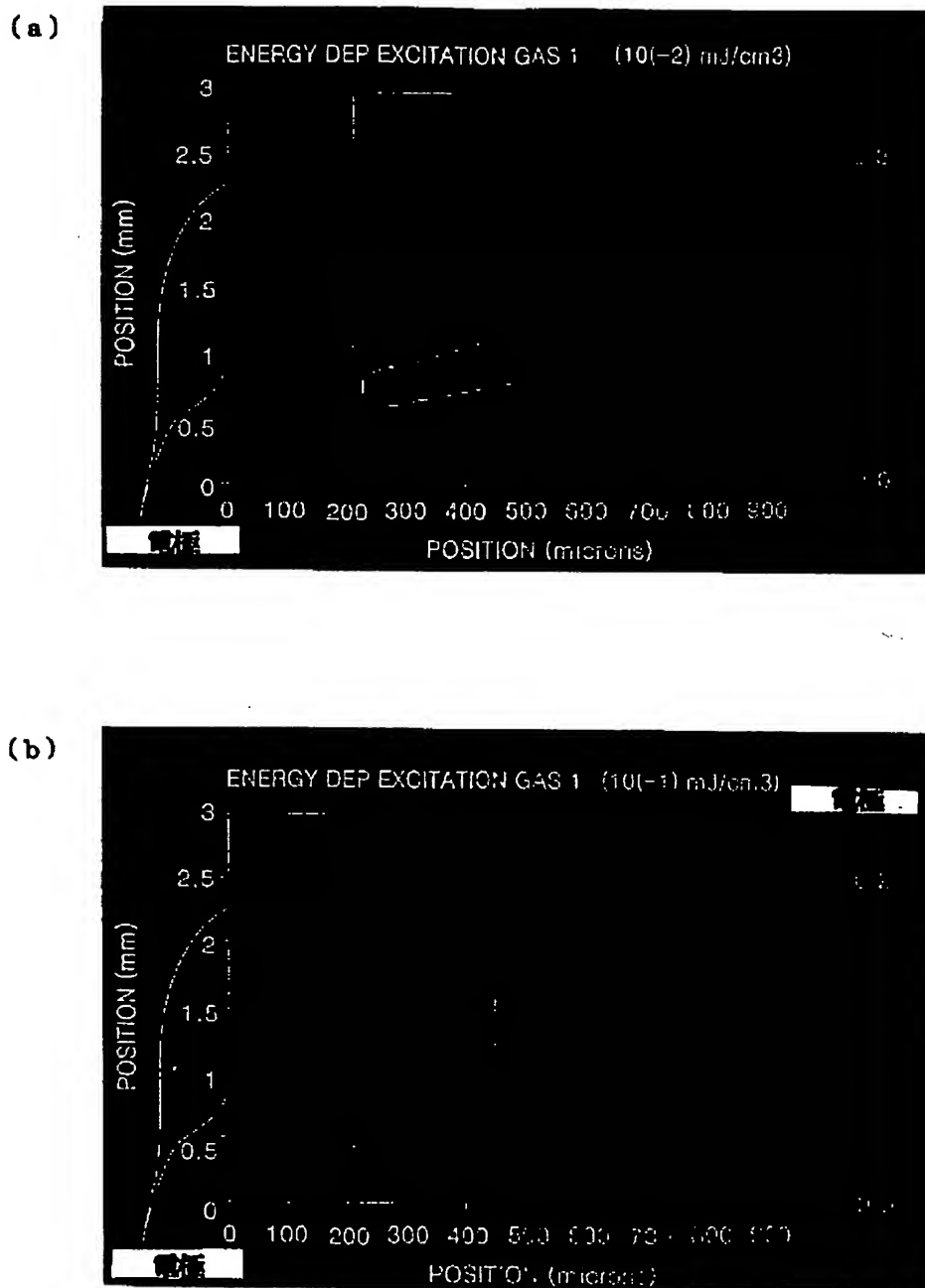
(a)



(b)



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 洪 ▲堤▼ 賢
大韓民国 京畿道 城南市 盆唐区 盆唐
洞 38番地 セビヨルマウル 友邦アパ
ート 302棟 1703号

Fターム(参考) 5C043 AA02 AA07 AA12 BB04 CC19
CD08 DD39 EA01 EA09

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.